

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-095131

(43)Date of publication of application : 25.03.2004

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 2002-258882

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 04.09.2002

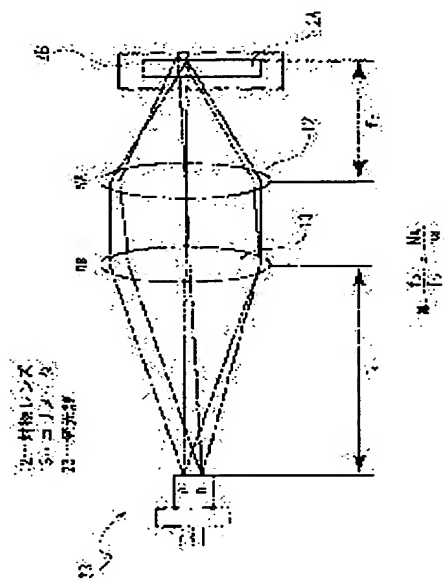
(72)Inventor : AIKI KAZUMA  
SAWARA KENJI

## (54) OPTICAL HEAD DEVICE AND INFORMATION PROCESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve light efficiency of a recordable optical recording medium and to prevent deterioration of reproduction performance and recording performance in relation to a second optical recording medium for the light efficiency in an information processor using a plurality of optical recording media.

**SOLUTION:** An optical head device is provided with a light emitting source 23 that emits laser beams of a plurality of different wavelengths and an optical system including an objective lens 12 and a collimator 13. In the optical system shared in different types of optical recording media, the outermost intensity of the emission is specified to be  $\geq 0.1$  and a scale factor is specified to  $\geq 4$  and  $\leq 6$ . By limiting the outermost intensity of the emission and the magnification, light efficiency is secured when recording a CD, the quality of an optical spot is guaranteed to reduce the influences to DVD playing and recording.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Unexamined Patent Publication  
No. 95131/2004 (*Tokukai* 2004-95131)**

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

See also the attached English Abstract.

[Claim 1] An optical head device .... wherein:

an emission strength of outermost portion of a pupil, of said optical system is 0.1 or more; and

magnification of the optical system is 4 or more, but not more than 6.

[Claim 2] The optical head device as set forth in claim 1, wherein:

a divergence angle (full angle at half maximum) of light emitted from said light source to said first optical recording medium, when recording or reproducing information on/from said optical recording medium, is 7.5 deg. or more.

[Claim 3] The optical head device as set forth in

claim 1, wherein:

a divergence angle (full angle at half maximum) of light emitted from said light source to a second optical recording medium which is recordable, when recording or reproducing information on/from said optical recording medium, is 5 deg. or more, but not more than 8 deg.

[0006]

[PROBLEMS TO BE SOLVED]

In a case where an optical system including an object lens and a collimator, and which utilizes a dual wavelength type laser diode, is used for plural types of optical recording media, it is difficult to achieve both improvement of light use efficiency, and maintenance and improvement of a spot quality.

[0007] For example, in a case of using a dual wavelength type laser diode in a device for (i) recording information on a CDR (or CD-R) and (ii) recording or reproducing information on/from a DVD, the magnification of the optical system needs to be enlarged to a certain deg. for the purpose of ensuring performance of recording or reproducing information on/from the DVD. This necessitates that light use efficiency in relation to CDR be lowered. As a result, sufficient recording speed for the CDR may not be achieved. On the contrary, if the light use efficiency for the CDR is raised for the purpose of

realizing high-speed recording, the magnification of the optical system is small, which may consequently cause deterioration in reproduction or recording capability for the DVD.

[0011] Accordingly, by regulating the magnification of the optical system so that the magnification is 4 or more but not more than 6, the light use efficiency is ensured for one of the optical recording medium, and setting of the emission strength, at the outermost portion of the pupil of the optical system, at 0.1 or more allows higher spot quality for another one of the optical recording medium.

[0043] .... In short, there is a lower limit for the value of the RIM strength, and the value required for maintaining the spot quality is approximately 0.1.

[0046] In practical application, the magnification  $M$  of the optical system is preferably within a range of  $4 \leq M \leq 6$ . .... In short, the value of the divergence angle  $\theta$  (full angle at half maximum) is preferably 7.5 deg. or more.

[0050] Therefore, the divergence angle  $\theta//$  (full angle at half maximum) of light from one of the light sources is

preferably 7.5 deg. or more but not more than 12 deg.

[0060] In other words, the divergence angle  $\theta//$  (full angle at half maximum) of light from another one of the light sources is preferably 5 deg. or more but not more than 8 deg.

[0061] The value of aspect ratio  $\kappa$  is approximately 1.6 to 2.3, therefore the range of  $\theta\perp$  is determined from a relationship of  $\kappa = \theta\perp / \theta//$ . For example, when  $\kappa = 2$ ,  $\theta\perp$  is 10 deg. or more but not more than 16deg.

[0069]

[EFFECT OF THE INVENTION]

As it is apparent from the above description, with the present invention described in reference to claims 1 to 4, both (i) improvement of performance by raising light use efficiency and (ii) improvement of reliability by raising spot quality are possible in a device which uses plural types of optical recording medium, by imposing conditions for the emission strength at the outermost portion of a pupil and the magnification of the optical system.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-95131

(P2004-95131A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/135

F 1

G 1 1 B 7/135

Z

テーマコード(参考)

5 D 1 1 9

5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-258882 (P2002-258882)  
(22) 出願日 平成14年9月4日(2002.9.4)(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(74) 代理人 100069051  
弁理士 小松 祐治  
(74) 代理人 100116942  
弁理士 岩田 雅信  
(72) 発明者 相木 一磨  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
ニー株式会社内  
(72) 発明者 佐原 健志  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学式ヘッド装置及び情報処理装置

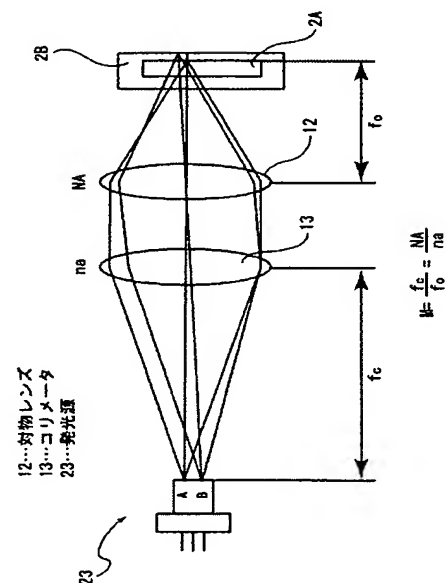
## (57) 【要約】

【課題】複数種の光学式記録媒体を用いた情報処理装置において、記録可能な光学式記録媒体について光利用効率を向上させるとともに、そのために、他の光学式記録媒体に係る再生性能や記録性能が劣化しないようにする。

【解決手段】光学式ヘッド装置において、複数の異なる波長のレーザ光を発する発光源23と、対物レンズ12及びコリメータ13を含む光学系を設ける。種類の異なる光学式記録媒体について共用される光学系について、射出瞳最外部強度を0.1以上とし、倍率を4以上6以下の値に規定した。射出瞳最外部強度及び倍率に条件を課すことにより、CD記録時の光利用効率を確保するとともに、光スポットの品質を保証してDVD再生や記録への影響を低減する。

【選択図】

図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の異なる波長のレーザー光を発する発光源と、各波長の光について信号検出のために設けられた受光手段と、対物レンズ及びコリメータを含み、種類の異なる第一及び第二の光学式記録媒体について共用される光学系を備えた光学式ヘッド装置において、上記光学系に係る射出瞳最外部強度が0.1以上であって、該光学系の倍率が4以上6以下とされている

ことを特徴とする光学式ヘッド装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の光学式ヘッド装置において、

10

上記第一の光学式記録媒体への情報記録又は情報再生を行う場合に上記発光源から該光学式記録媒体に向けて出射される光の発散角（半値全角）が、7.5度以上である

ことを特徴とする光学式ヘッド装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の光学式ヘッド装置において、

記録可能な上記第二の光学式記録媒体への情報記録又は情報再生を行う場合に上記発光源から該光学式記録媒体に向けて出射される光の発散角（半値全角）が、5度以上8度以下である

ことを特徴とする光学式ヘッド装置。

**【請求項 4】**

20

異なる波長の光を用いて2種類以上の光学式記録媒体について情報の再生又は記録を行う情報処理装置において、

複数の異なる波長のレーザー光を発する発光源と、各波長の光について信号検出のために設けられた受光手段と、対物レンズ及びコリメータを含み、種類の異なる第一及び第二の光学式記録媒体について共用される光学系を備え、

上記光学系に係る射出瞳最外部強度が0.1以上であって、該光学系の倍率が4以上6以下とされている

ことを特徴とする情報処理装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載した情報処理装置において、

30

上記第一の光学式記録媒体への情報記録又は情報再生を行う場合に上記発光源から該光学式記録媒体に向けて出射される光の発散角（半値全角）が、7.5度以上である

ことを特徴とする情報処理装置。

**【請求項 6】**

請求項 4 の記載した情報処理装置において、

記録可能な上記第二の光学式記録媒体への情報記録又は情報再生を行う場合に上記発光源から該光学式記録媒体に向けて出射される光の発散角（半値全角）が、5度以上8度以下である

ことを特徴とする情報処理装置。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、複数種の光学式記録媒体について情報の記録や再生を行う情報処理装置や該装置に用いる光学ヘッド装置において、光学式記録媒体に係る光利用効率の向上と、該光学式記録媒体とは異なる種類の光学式記録媒体に係るビームスポット品質の向上とを、両立化させるための技術に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

コンパクトディスク（CD）やデジタルビデオディスク（DVD、あるいはDigital Versatile Disk）等の光学式記録媒体を使用する装置では、記録媒

50

体の情報を読み取ったり、該記録媒体に所望の情報を記録するために光学式ヘッド装置（あるいは光学ピックアップ装置）が使用される。

【0003】

例えば、異なる2波長のレーザー光を用いて2種類のディスクについて情報再生又は記録を行うことが可能な、2波長対応型の装置では、波長の異なる2つのビームを選択的に照射するためのレーザーダイオード（LD）と、グレーティング、偏光ビームスプリッタ、コリメータ、対物レンズ、ホログラフィック光学素子（HOE）、受光素子（フォトディテクタ）等を備えている。

【0004】

レーザーダイオードを用いて構成される発光源については、例えば、CD記録とDVD再生専用のピックアップ装置や、CD記録とDVD記録用のピックアップ装置の場合、発振波長の異なる2つのLDが使用される。

【0005】

そして、CD記録（CDR等）では、光の利用効率を高める必要があるため、対物レンズとコリメータを含む光学系の倍率（ディスク側からみた横倍率）について、およそ4倍以下が用いられている。一方、DVDに係る再生や記録に関しては、倍率を下げるとディスク上の光スポットが広がってしまい、再生や記録性能の悪化が起こる虞があることから、およそ6倍以上の倍率が用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

対物レンズとコリメータを含み、かつ、2波長タイプのレーザーダイオードを用いた光学系が、複数種の光学式記録媒体について共用される場合に、従来の装置では、光利用効率の向上と、スポット品質の向上又は維持とを両立させることが難しいという問題がある。

【0007】

例えば、2波長タイプのレーザーダイオードを用いて、CDR（あるいはCD-R）記録とDVDの記録又は再生を行う装置を構成する場合に、DVDの再生や記録の性能を保証しようとする、光学系の倍率を、ある程度大きくする必要性から、CDRに係る光利用効率を落として使用する必要があり、結果として、CDRにとって十分な記録速度が得られない虞がある。これとは、逆に、CDRに係る光利用効率を高くして高速記録を保証しようとする、光学系の倍率が小さいために、DVDの再生性能や記録性能が悪化する虞がある。

【0008】

このように、一方のディスクについて光利用効率を高めることが、結果として、他方のディスクについて再生や記録性能に影響を及ぼしてしまうことが問題となる。

【0009】

そこで、本発明は、複数種の光学式記録媒体を用いた情報処理装置や複数種の光学式記録媒体に対して共用される光学式ヘッド装置において、記録可能な光学式記録媒体について光利用効率を向上させるとともに、そのために、他の光学式記録媒体に係る再生性能や記録性能について顕著な劣化を伴わないようにすることを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記した課題を解決するために、対物レンズ及びコリメータを含む光学系に係る射出瞳最外部強度が0.1以上であって、該光学系の倍率が4以上6以下とされたものである。

【0011】

従って、本発明によれば、光学系の倍率を4以上6以下の値に規定することで、一方の光学式記録媒体に係る光利用効率を確保し、光学系に係る射出瞳最外部強度を0.1以上にすることで、他方の光学式記録媒体についてスポット品質を高めることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50



本発明に係る情報処理装置は、異なる波長の光を用いて２種類以上の光学式記録媒体について情報の再生又は記録を行えるように構成されたものである。

【００１３】

尚、光学式記録媒体としては、例えば、ディスク状記録媒体が挙げられるが、媒体の形状（テープ状、カード状等）や記録方式等の如何は問わない。また、本発明に係る情報処理装置（記録及び／又は再生装置を含む。）には、例えば、ＣＤ（ＣＤＲ）記録及びＤＶＤ再生専用の光学式ヘッドを備えた装置のように、ＣＤに係る記録再生及びＤＶＤの再生を行える構成形態や、ＣＤ（ＣＤＲ）記録及びＤＶＤ記録用の光学式ヘッドを備えた装置のように、ＣＤに係る記録再生及びＤＶＤの記録再生を行える構成形態が挙げられる。

【００１４】

10

図１は、本発明に係る情報処理装置の構成例を簡略的に示す説明図である。

【００１５】

情報処理装置１には、例えば、光学式記録媒体２を搬送するための搬送手段（図示せず。）が設けられていて、該搬送手段により光学式記録媒体２がターンテーブルに載置される位置まで移送される。尚、本例では、光学式記録媒体２がディスク状記録媒体であり、スピンドルモータ３により回転される。

【００１６】

光学式ヘッド装置４は、ターンテーブルに載置されたディスク状記録媒体の半径方向に沿って移動され、該記録媒体に対して情報の読み取り又は情報の記録を行うものである。そして、光学式記録媒体２に対してビーム照射を行うための対物レンズや、コリメータを含む光学系や、発光源及び受光素子を含む送受光手段が設けられている。

20

【００１７】

光学式ヘッド装置４による検出信号は、信号処理部５や、フォーカス制御及びトラッキング制御部６に送出される。

【００１８】

信号処理部５には、光学式ヘッド装置４からの信号を処理するアドレスデコーダや、再生信号に係るイコライザやPLL（位相同期ループ）回路、復調回路等が含まれる。また、記録信号処理系については、変調回路やレーザ駆動回路等が含まれ、光学式ヘッド装置４内のレーザ発光源に対して駆動信号や制御信号が送られる。

【００１９】

30

フォーカス制御及びトラッキング制御部６は、光学式ヘッド装置４内の受光手段からの検出信号に基づくフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を取得して処理し、対物レンズの駆動装置（所謂２軸アクチュエータ）を制御する。つまり、記録時及び再生時には、ディスク状記録媒体の面振れや、記録トラックの偏芯等に対して、ビームスポットをトラックに追従させるためのフォーカス制御及びトラッキング制御が行われる。

【００２０】

スピンドル制御部７は、スピンドルモータ３とともに光学式記録媒体２の回転手段を構成しており、スピンドルモータ３の回転制御を担当している。

【００２１】

送り制御（スライド制御）部８は、光学式ヘッド装置４の移動手段（所謂スレッド機構及びその駆動源）を制御するために設けられており、ディスク状記録媒体の半径方向に沿って光学式ヘッド装置４が移動されて対物レンズの視野位置が規定される。

40

【００２２】

制御中枢の機能を有する制御部９は、CPU（中央処理装置）やメモリ等を用いて構成され、バスラインを介して信号処理部５、フォーカス制御及びトラッキング制御部６、スピンドル制御部７、送り制御部８と接続されている。

【００２３】

図２は、光学式ヘッド装置４の構成例１０について概略的に示したものである。

【００２４】

図示のように、無限系とされる光学系１１の構成部品として、対物レンズ１２とコリメー

50

タ（レンズ）１３、ビームスプリッタ１４、グレーティング１５、調整レンズ１６が配置されている。

【００２５】

異なる波長のレーザー光を発する発光源１７としてレーザーダイオードが用いられており、例えば、２波長タイプとされ、異なる２波長のレーザー光についてビーム選択が可能である。発光源１７については、２つの発光点が所定の間隔（３０μm乃至５００μm程度）をおいて配列された構成が好ましい。各レーザー光については、グレーティング１５を透過してビームスプリッタ１４での反射後に、コリメータ１３で平行光線となり、対物レンズ１２を透過して光学式記録媒体２に照射される。

【００２６】

受光手段（フォトディテクタ）１８は、各波長の光について信号検出（記録情報を示す信号の他、各種エラー信号の検出を含む。）のために設けられており、例えば、フォトダイオード群を含む受光素子が用いられる。光学式記録媒体２からの戻り光は、対物レンズ１２、コリメータ１３、ビームスプリッタ１４、調整レンズ１６を透過して受光手段１８に到達し、ここで光電変換される。尚、受光手段１８は、異なる波長の光について信号検出のために共用される。

【００２７】

また、対物レンズ１２及びコリメータ１３を含む光学系は、種類の異なる第一及び第二の光学式記録媒体について共用される。ここで、例えば、第一の光学式記録媒体としては、情報の記録又は再生が可能な記録媒体（ＤＶＤ等）が挙げられ、第二の光学式記録媒体としては、記録可能な記録媒体（ＣＤＲ等）が挙げられる。

【００２８】

図２では、発光源と受光手段を別個の素子部品として構成した例を示したが、発光源と受光手段を含む送受光手段に関して光集積型素子として構成しても良い。

【００２９】

図３は、光学式ヘッド装置の構成例として、光集積型素子を用いた場合の構成を示すものである。

【００３０】

本例では、光学式ヘッド装置が、送受光手段１９、コリメータ１３、対物レンズ１２を備えている。

【００３１】

光集積型の送受光手段１９において、その内部の発光源２０については、波長の異なる２つの発光部２０Ａと２０Ｂとが所定の発光点間隔（図３の大円枠内に示す「x」を参照。）をもって配置されている。例えば、２波長タイプの場合、波長の異なる２つのレーザーダイオードチップが光集積型素子に内蔵されており、その一方がＤＶＤ用（例えば、波長６５０nm）とされ、他方がＣＤ用（例えば、波長７８０nm）とされる。また、基板上に形成される信号検出用の受光素子２１については、発光源２０の近くに配置されている。

【００３２】

尚、送受光手段１９は、回折光学素子（ホログラフィック光学素子等）２２を備えており、プラスチック又はガラス製の光学素子において、その一方の面（発光源側の面）には、グレーティングを有し、それとは反対側の面（コリメータ側の面）には、分割型の回折素子（ホログラム型回折素子）を有する構成とされる。

【００３３】

本構成では、発光源２０からグレーティングを透過して送受光手段１９から出射された光が、コリメータ１３により平行光線とされ、該コリメータ１３を透過した光が対物レンズ１２を透過して光学式記録媒体２に対して照射される。そして、戻り光については、対物レンズ１２、コリメータ１３を透過した後、回折光学素子２２の回折面（回折素子面）において回折され、回折光が受光素子２１に到達する。

【００３４】

10

20

30

40

50

図4は、発光源及び光学系の要部（受光系を除く。）について示した概念図である。

【0035】

本例では2波長タイプとされ、2つのレーザーチップが同一のパッケージに収容された構成を備えており、レーザー光源について性能を損うことなく使用することができる。よって、2つのレーザーを別個の素子として使用する場合の構成に比較して、全体の占有面積を大幅に縮小することができ、また、ビームスプリッタを省略することで、部品点数を減らすことができるという利点を得られる。

【0036】

発光源23から選択的に出射されるレーザー光（図の点A、点B参照）は、コリメータ13（焦点距離を「 $f_c$ 」とし、開口数を「 $na$ 」と記す。）、対物レンズ12（焦点距離を「 $f_o$ 」と記し、開口数を「 $NA$ 」と記す。）をそれぞれ介して、光ディスク2A又は2B上に集光する。このとき、ディスク側からみた光学系の倍率（横倍率）「 $M$ 」は、「 $M = f_c / f_o (= NA / na)$ 」で表される。

【0037】

二つの発光部（レーザーチップ）を有する2波長LD（レーザーダイオード）を使用して、例えば、CD（CDR）記録用及びDVD用の光ピックアップを構成する場合には、同一倍率の光学系を使用しなければならない。つまり、CD記録と、DVD再生又は記録とで別個の光学系を用いたのでは構成の複雑化等を招くので、対物レンズやコリメータを含む光学系を、複数種の記録媒体について共用する必要がある。

【0038】

しかし、前記したように、CD記録では $M$ 値を低くすることが要求され、他方、DVDでは $M$ 値を高くすることが要求されるので、両者の相反する要請を十分に考慮した上で光学系の設計を行う必要がある。つまり、一方では光利用効率を高めるため、CD記録用では $M$ 値を出来るだけ小さくしなければならず、他方、スポット品質を高めるためにDVD用では $M$ 値を可能な限り大きくしなければならない。

【0039】

そこで、CD記録用の光利用効率とDVD用のスポット品質とを両立させるように、 $M$ 値とそれぞれの発光源に係る発散角の条件について、以下に算出する。

【0040】

先ず、スポット品質に関係する、射出瞳最外部強度（以下、「RIM強度」といい、これを「 $I$ 」と記す。）は、対物レンズ12の開口数「 $NA$ 」、倍率「 $M$ 」、発光源（レーザーダイオード）の発散角（半値全角）「 $\theta$ 」を用いて、次式で表される。

【0041】

【数1】

$$I = \exp \left[ - \ln 2 \cdot \left\{ \frac{NA}{M \cdot \sin \left( \frac{\theta}{2} \right)} \right\}^2 \right]$$

【0042】

尚、上式中の、「 $\exp(X)$ 」は変数 $X$ の指数関数を表し、「 $\ln(X)$ 」は変数 $X$ の自然対数関数を表す。また、「 $\sin(X)$ 」は変数 $X$ の正弦関数を表す。

【0043】

RIM強度については、光ディスク上のスポット形状とフーリエ変換の関係があり、RIM強度が小さくなると、ディスク上でのスポット径が大きくなり、隣接するトラックの信号とのクロストーク等が発生する。つまり、RIM強度の値には下限が存在し、スポット品質を維持するために必要な値は、0.1程度である。

【0044】

光学系に係るRIM強度としては、0.1以上の値を確保することが好ましく（RIM強

10

20

30

40

50

度の上限は1である。) 、上記 [数 1] 式について、「 $I \geq 0.1$ 」の条件から、 $\theta$ に係る条件を求めると、次式が得られる。

【0045】

【数 2】

$$\sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \geq \sqrt{\left(\frac{\ln 2}{\ln 10}\right) \cdot \left(\frac{NA}{M}\right)^2} = \frac{NA}{M} \cdot \sqrt{\frac{\ln 2}{\ln 10}}$$

【0046】

光学系の倍率Mについては、「 $4 \leq M \leq 6$ 」の範囲が実用上好ましい ( $M < 4$  では、ディスク上での光スポットが広がり再生や記録性能が劣化する可能性が高まり、また、 $M > 6$  では光利用効率が低くなり過ぎる虞がある。) ので、例えば、[数 2] 式において、DVDの場合の対物レンズ開口数を「 $NA = 0.6$ 」として代入し、かつ、使用する光学系の倍率を  $M = 4 \sim 5$  とすると、 $\theta$  の下限値としては 7.5 度とされる。つまり、発散角  $\theta$  (半値全角) の値は 7.5 度以上が好ましい。

【0047】

【数 3】

$$7.5[\text{degree}] \leq \theta$$

【0048】

尚、発光源としてレーザーダイオードを用いる場合において、その発散角は発振の偏光方向による非対称性を持つため、[数 3] 式に示す範囲については、偏光面に平行な方向の発散角 (これを「 $\theta_{//}$ 」と記す。) に対して適用することが望ましい。つまり、発散角  $\theta$  が、光軸回りに対称性を有する場合には、[数 3] 式をそのまま適用すれば良いが、非対称性を有する場合には、特定方向における発散角 (他の方向との相対比較において発散角の小さい  $\theta_{//}$ ) について、上記の条件を規定すれば良い。

【0049】

RIM 強度に上限がない (強いて言えば「1」) ため、基本的には  $\theta$  の上限が定まらないことになるが、 $\theta$  はレーザーの発振モード (レーザーのニアフィールドパターン) と関係があり、偏光に平行な方向の発散角  $\theta_{//}$  は、12 度程度が限界となり、また、偏光に垂直な方向の発散角 (これを「 $\theta_{\perp}$ 」と記す。) は、40 度程度が限界となる。

【0050】

よって、発光源による一方の光については、発散角  $\theta_{//}$  (半値全角) の値が、7.5 度以上 12 度以下であることが好ましい。

【0051】

以上についてまとめると、例えば、DVD 用の発光源 (レーザーダイオード) に必要な条件は次式となる。

【0052】

【数 4】

$$7.5[\text{degree}] \leq \theta_{//} \leq 12[\text{degree}]$$

【0053】

次に、光利用効率 (これを「 $\eta$ 」と記す。) について説明すると、 $\eta$  は、対物レンズ 12 の開口数「NA」、倍率「M」、発光源の発散角「 $\theta_{//}$ 」、「 $\theta_{\perp}$ 」(「 $\theta_{//}$ 」は偏光面に平行な方向の発散角を示し、「 $\theta_{\perp}$ 」は偏光面に垂直な方向の発散角を示す。) を用いて、次式のように表される。

【0054】

【数 5】

20

30

40

$$\eta \propto \left(\frac{NA}{M}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{\theta_{//}}\right) \cdot \left(\frac{1}{\theta_{\perp}}\right)$$

【0055】

尚、記号「 $\propto$ 」は比例関係を示す。

【0056】

アスペクト比（これを「 $\kappa$ 」と記す。）は、 $\theta_{\perp}$  と  $\theta_{//}$  との比の値、つまり、「 $\kappa = \theta_{\perp} / \theta_{//}$ 」として定義されるので、この式を用いて【数5】式を書き換えると、次式を得る。

【0057】

【数6】

$$\eta \propto \left(\frac{NA}{M}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot (\theta_{//})^2}\right)$$

【0058】

上式に、例えば、CD（CDR）記録用に使用する開口数「 $NA = 0.5$ 」、アスペクト比「 $\kappa = 2.3$ 」を代入し、さらに、「 $M = 3.8$ 」、「 $\theta_{//} = 8^{\circ}$ 」における $\eta$ 値、つまり、「 $(NA/M)^2 \cdot (1/(\kappa \cdot (\theta_{//})^2))$ 」の値を算出するとともに、倍率 $M$ を4乃至5としたときに、「 $M = 3.8$ 」、「 $\theta_{//} = 8^{\circ}$ 」の場合と同じ条件になるような $\theta_{//}$ を算出すると、次式で示す範囲を得ることができる。

【0059】

【数7】

$$5[\text{degree}] \leq \theta_{//} \leq 8[\text{degree}]$$

【0060】

つまり、発光源による他方の光については、発散角 $\theta_{//}$ （半値全角）の値が、5度以上8度以下であることが好ましい。

【0061】

アスペクト比 $\kappa$ の値については、1.6～2.3程度であるため、 $\theta_{\perp}$ については、「 $\kappa = \theta_{\perp} / \theta_{//}$ 」の関係からその範囲が決まる。例えば、 $\kappa = 2$ とすれば、 $\theta_{\perp}$ は10度以上16度以下である。

【0062】

実用上は、上記【数7】式に基いて各種の要因を考慮すると、次式で示す範囲が好ましい。

【0063】

【数8】

$$10[\text{degree}] \leq \theta_{\perp} \leq 17[\text{degree}]$$

20

30

50

## 【0064】

以上の結果についてまとめると、例えば、DVD用レーザーダイオードのように、発散角の広い発光源と、CD記録用レーザーダイオードのように発散角の狭い発光源とが、近傍に並んで配置された光源（2波長用レーザーダイオード）を備え、CD記録のために必要な光利用効率と、DVD再生又は記録に必要なスポット品質との、両方の要請を十分に満たす倍率の光学系を使用した装置において、以下の事項を具備することが好ましい。

## 【0065】

・スポット品質に関して、RIM強度の考察から得られる上記【数4】式で規定される発散角を持つ光源（DVD用発光源）を備えていること。

## 【0066】

・光利用効率に関して、上記【数7】式、【数8】式で規定される発散角を持つ光源（CD記録用発光源）を備えていること

・倍率Mの値が4以上6以下（さらに好ましくはM値として4以上5以下）の範囲内となるように、コリメータ及び対物レンズを含む光学系を使用すること。

## 【0067】

これらによって、CD記録とDVD再生又は記録に共用される光学式ヘッド装置及び該装置を用いたディスク情報処理装置を構成することができる。

## 【0068】

上記した構成例によれば、DVDの再生や記録性能を十分に保証するとともに、CDの記録速度を落とすことなくCD記録を高速に行うことができる。

## 【0069】

## 【発明の効果】

以上に記載したところから明らかなように、請求項1や請求項4に係る発明によれば、光学系に係る射出瞳最外部強度及び倍率について条件を課すことにより、複数種の光学式記録媒体を用いる装置において、光利用効率を高めることによる性能の向上と、スポット品質を高めることによる信頼性の向上について両立化を図ることができる。

## 【0070】

請求項2や請求項5に係る発明によれば、射出瞳最外部強度の値を十分に確保して光スポットの品質を保証し、再生性能や記録性能の劣化を防止することができる。

## 【0071】

請求項3や請求項6に係る発明によれば、光利用効率を高めることにより、十分な記録スピードを確保することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 情報処理装置の構成例を示す図である。

【図2】 光学式ヘッド装置の構成例を示す図である。

【図3】 光学式ヘッド装置の別例を示す図である。

【図4】 光学式ヘッド装置について要部の構成を示す図である。

## 【符号の説明】

1…情報処理装置、2…光学式記録媒体、4…光学式ヘッド装置、11…光学系、12…対物レンズ、13…コリメータ、17…発光源、18…受光手段、20…発光源、23…発光源

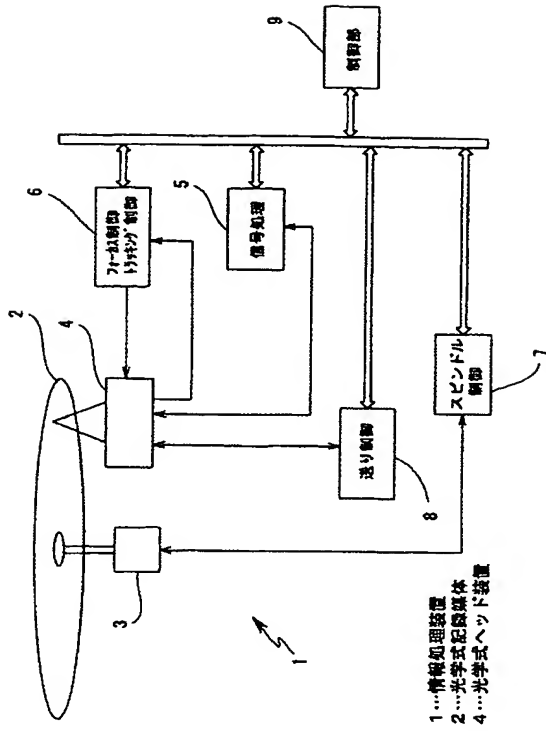
10

20

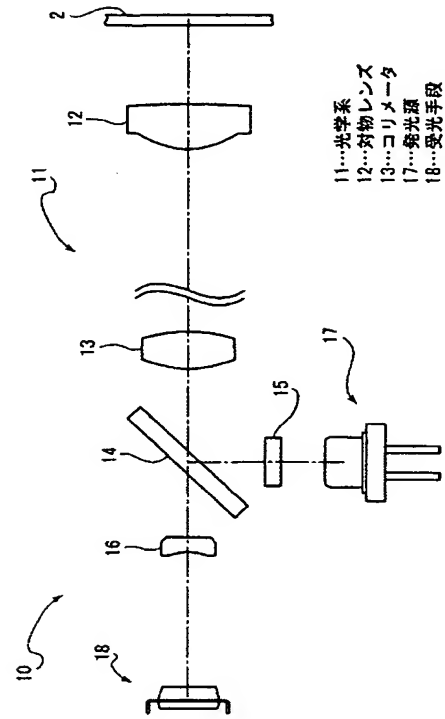
30

40

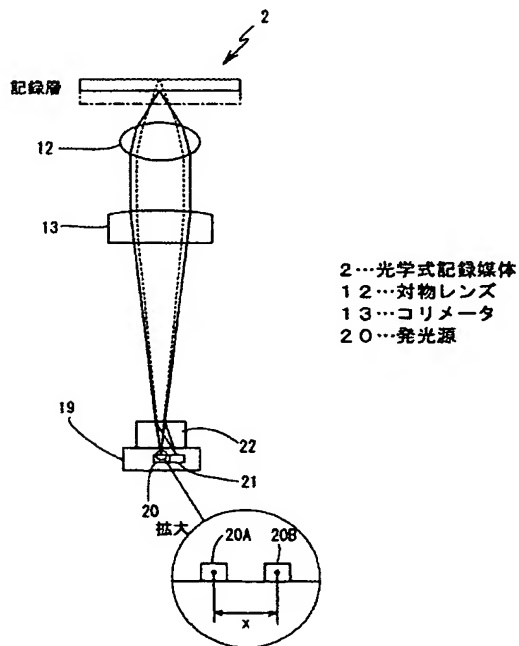
【図 1】



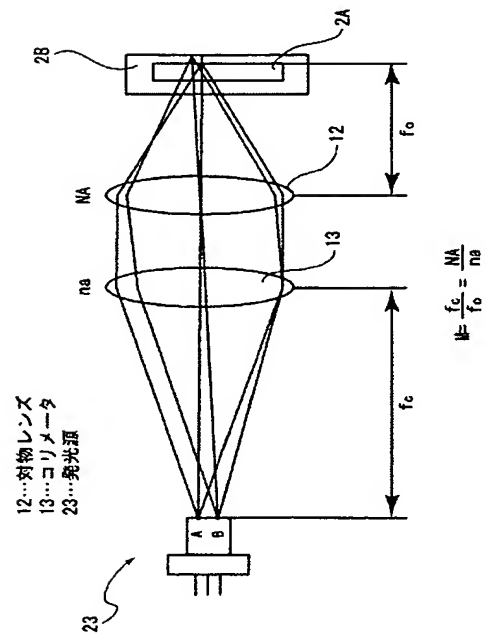
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) SD119 AA05 AA24 AA41 AA43 BA01 BB01 BB02 BB03 DA01 DA05  
EA02 EA03 EC45 EC47 FA05 FA09 FA28 FA30 JA02 JA11  
JA14 JA43 JB02 JB05 KA02 KA04  
SD789 AA05 AA24 AA41 AA43 BA01 BB01 BB02 BB03 DA01 DA05  
EA02 EA03 EC45 EC47 FA05 FA09 FA28 FA30 JA02 JA11  
JA14 JA43 JB02 JB05 KA02 KA04